

# SISTEMAS DE BALDOSAS CERÁMICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN BASADOS EN MATERIALES NATURALES Y RESPETUOSOS CON EL MEDIO AMBIENTE

**Autor: A. Beltrán (1), E. Boix (1), E. Cervantes (1), I. Escrig (1), I. Segura (1)**

**(1) Instituto de Tecnología Cerámica (ITC). Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas (AICE). Universitat Jaume I. Castellón. España.**

## INTRODUCCIÓN

La bioconstrucción establece criterios para la configuración de viviendas sanas, sostenibles y respetuosas con su entorno. Utilizando materiales naturales, de bajo impacto ambiental, reciclados, reciclables o reutilizables.

La baldosa cerámica no está considerada como un material de bioconstrucción por el alto coste energético que conlleva su fabricación y el uso de materias primas no renovables y de alto impacto en su extracción. Por tanto, supone un reto poder incorporarla en la bioconstrucción trabajando para hacer su proceso productivo energéticamente eficiente, reduciendo el consumo de materias primas (por ejemplo, reduciendo su espesor o utilizando materias primas recicladas), o aportando funcionalidades que faciliten la habitabilidad de los edificios.

## 1. REQUERIMIENTOS DE LOS MATERIALES DE RECUBRIMIENTO UTILIZADOS EN BIOCONSTRUCCIÓN

Las pautas establecidas para los materiales de construcción y equipamiento son:

- *Confort acústico*: Optimizar el acondicionamiento y aislamiento acústico.
- *Confort térmico*: Garantizar una proporción equilibrada entre aislamiento térmico y acumulación de calor.
- *Control de la humedad*: Usar materiales higroscópicos que pueden regular la humedad en el aire al absorber la humedad en condiciones húmedas y liberarla en condiciones secas. Materiales transpirables que permitan que el vapor de agua los atraviese y se minimice el contenido de humedad en la obra.

## 2. INTRODUCCIÓN DE LAS BALDOSAS CERÁMICAS EN LA BIOCONSTRUCCIÓN

En este trabajo se pretende estudiar la incorporación de la baldosa en un sistema cerámico en el que intervengan materiales utilizados habitualmente en bioconstrucción como el mortero de cal, aportando funcionalidades de higroscopicidad o regulación de la humedad.

Para ello, inicialmente se realiza un estudio comparativo de las propiedades mecánicas de resistencia a la flexión y a la compresión del mortero de cal (sin refuerzo y reforzado con fibras naturales) frente al mortero de cemento utilizado en la construcción actual. Posteriormente se evalúa la difusión de agua a través de una baldosa cerámica comparativamente frente al mortero de cemento y los morteros de cal.

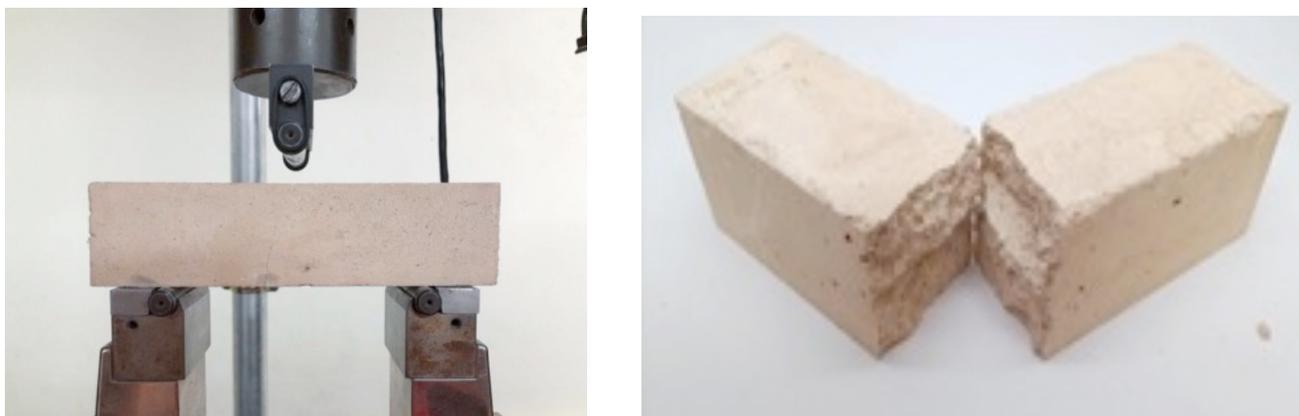


**Figura 1:** Izquierda: Fibra de cáñamo; Derecha: Fibra de lana

Se preparan probetas de 40x40x160mm con las siguientes composiciones:

Referencia Material	CEMENTO	NHL-5	NHL-3.5	NHL 5 – 1,5 Lana	NHL 5 – 1,5 Cábano
Mortero premezclado (g)	100				
Cal NHL 5 (g)		33		33	33
Cal NHL 3.5 (g)			33		
Arena para mortero (g)		67	67	67	67
Agua (g)	14	22,5	22,5	22,5	22,5
Fibra lana cardada (%v)				1,5	
Fibra cáño cardada (%v)					1,5

## 2.1 RESISTENCIA A LA FLEXIÓN



**Figura 2:** Izquierda: Montaje experimental; Derecha: Probeta rota

Referencia	CEMENTO	NHL 5	NHL 3.5	NHL 5 - 1,5 Lana	NHL 5 - 1,5 Cábano
Resistencia mecánica (kg/cm <sup>2</sup> )	87	7,7	5,2	9,8	9,1
Resistencia mecánica (MPa)	8,6	0,8	0,5	1,0	0,9

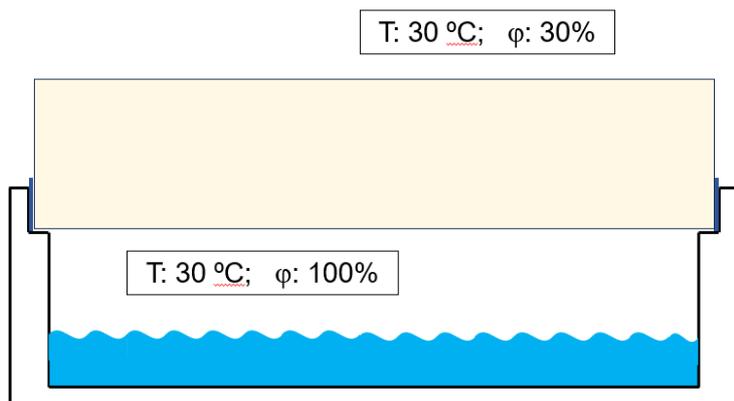
## 2.2 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



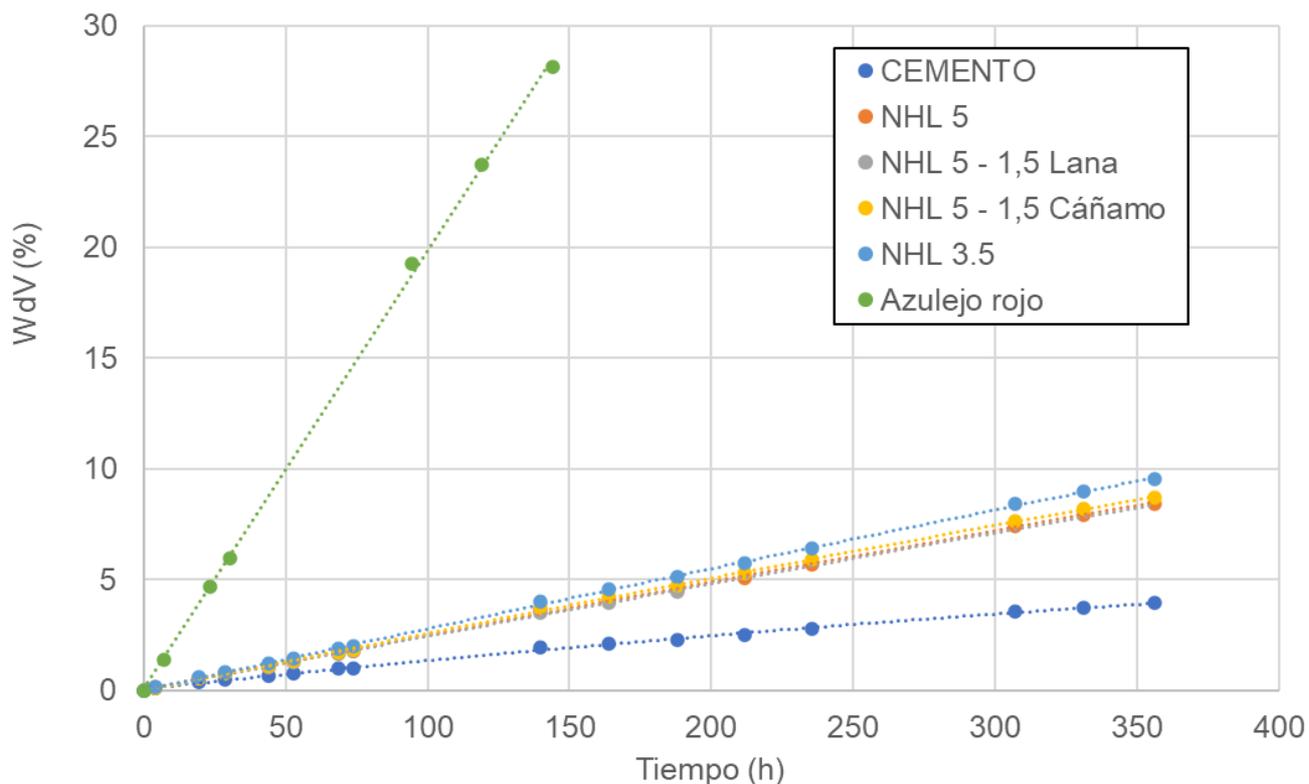
**Figura 3:** Izquierda: Montaje experimental; Derecha: Probeta rota

Referencia	CEMENTO	NHL 5	NHL 3.5	NHL 5 - 1,5 Lana	NHL 5 - 1,5 Cábamo
Resistencia mecánica (kg/cm <sup>2</sup> )	330	31	19	29	27
Resistencia mecánica (MPa)	32	3,0	1,9	2,8	2,6

## 2.3 ABSORCIÓN DE AGUA POR DIFUSIÓN



**Figura 4:** Izquierda: Esquema del montaje experimental; Derecha: Probetas en el interior de la cámara climática durante 15 días.



**Figura 5:** Variación de la absorción de agua (%) a largo plazo por difusión con el tiempo

### 3. CONCLUSIONES

Las propiedades mecánicas del mortero de cal son inferiores a las del mortero de cemento. En usos donde no tengan tanta relevancia, como en particiones verticales, no limitan la utilización de sistemas cerámicos basados en morteros de cal.

En usos con mayores requerimientos mecánicos, como son los pavimentos, la aditivación de fibras naturales de refuerzo no supone una mejora significativa, por lo que se debe seguir trabajando en la optimización del comportamiento mecánico de los sistemas cerámicos con mortero de cal.

En el estudio de permeabilidad al vapor de agua de las piezas de cerámica porosa sin esmaltar, se ha obtenido un resultado muy interesante. Esto abre la puerta a profundizar en esta línea de trabajo para posibilitar la introducción de las baldosas cerámicas como recubrimiento con propiedades higroscópicas que permita mejorar el confort de las viviendas.

### 4. AGRADECIMIENTOS

Proyecto financiado por el Instituto Valenciano de competitividad empresarial (IVACE) perteneciente a la Generalitat Valenciana, a través de la línea nominativa de ayudas dirigidas a centros tecnológicos de la Comunitat Valenciana para el desarrollo de proyectos de I+D de carácter no económico con cargo al presupuesto de 2023. Proyecto BIOCONCER "Sistemas de baldosas cerámicas para la construcción basados en materiales naturales y respetuosos con el medio ambiente"